

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 06 November 2000 (06.11.00)	
International application No. PCT/DE00/00699	Applicant's or agent's file reference GR 99P1571P
International filing date (day/month/year) 06 March 2000 (06.03.00)	Priority date (day/month/year) 31 March 1999 (31.03.99)
Applicant ZIRWAS, Wolfgang	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

29 August 2000 (29.08.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer R. Forax
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

09 1937766 T5

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

11 JUN 2001

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P01571WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00699	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/03/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 31/03/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04L27/26		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

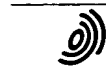
Datum der Einreichung des Antrags

29/08/2000

Datum der Fertigstellung dieses Berichts

07.06.2001

Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Keller, M

Tel. Nr. +49 89 2399 8807



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-6,8,9,11-22 ursprüngliche Fassung

7,7A,10 eingegangen am 23/05/2001 mit Schreiben vom 21/05/2001

Patentansprüche, Nr.:

2-13 ursprüngliche Fassung

1,14,15 eingegangen am 23/05/2001 mit Schreiben vom 21/05/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00699

- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu SEKTION V:

- 1). Die internationale Anmeldung PCT/DE00/00699 ist laut Titel auf ein Verfahren, Verwendung des Verfahrens und Empfangsanordnung zum Empfang von mehrere frequenzdiskrete Subträger aufweisenden Multiträgersignalen gerichtet. Der Anspruch 1 beansprucht das grundsätzliche Verfahren, der Anspruch 14 spezifiziert ein Verfahren unter Verwendung des Verfahrens gemäß einem der vorherigen Ansprüche, für den Fall, daß trotz Benutzung einer Fehlerbehandlungsroutine eine Anzahl von nicht korrigierbaren Fehlern verbleibt, und der unabhängige Anspruch 15 definiert die Empfangsanordnung.
- 2). Der **Stand der Technik** wird ausführlich von der Anmelderin in der Beschreibung (siehe insbesondere Seiten 1 bis 6 und 7, erster Absatz) gewürdigt und in den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 15 abgebildet.

Der Nachteil im Stand der Technik wird auf Seite 6 als auch auf Seite 13, Zeilen 28-34, erläutert.

- 3). Die **Aufgabe der Erfindung** (vgl. Seite 7, zweiter Absatz) ist es, die Übermittlung von Informationen mit Hilfe eines Multiträgerverfahrens kostengünstig auszugestalten und insbesondere eine effektive Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungsressourcen des Übertragungsmediums zu erreichen.
- 4a). Die Aufgabe der Erfindung wird durch das vorteilhafte Zusammenwirken der im Anspruch 1 genannten technischen Merkmalen gelöst. Das Verfahren des Anspruchs 1 wird in den Figuren 1 und 2 illustriert.
Der Anspruch 1 lautet:
Verfahren zum Empfang eines mehrere frequenzdiskrete Subträger (st1...n) aufweisenden Multiträgersignals (ms), in welches mit Hilfe eines Multiträgerverfahrens in frequenzdiskrete, modulationsspezifische Modulationssymbole umgewandelte Informationen eingefügt sind, wobei die einzelnen frequenzdiskreten Subträger (st1...n) des über ein Übertragungsmedium (FK) übermittelten Multiträgersignals (ms) jeweils durch im Frequenzbereich benachbart angeordnete Subträger (st1...n) verursachte, subträgerspezifische Störungen (ici0) aufweisen,

dadurch gekennzeichnet,

- daß die Subträger (st1...n) des empfangenen Multiträgersignals (ms) zusätzlich gezielt mit vorgegebenen Teststörungen überlagert werden,
- daß die im gezielt gestörten Multiträgersignal (ms) enthaltenen Modulationssymbole mit ungestörten, modulationsspezifischen Modulationssymbolen verglichen werden und aus den Vergleichsergebnissen subträgerspezifische Fehlerinformationen ($\Delta\epsilon 1...n$) abgeleitet werden, und
- daß in Abhängigkeit von den vorgegebenen Teststörungen und in Abhängigkeit von den abgeleiteten subträgerspezifischen Fehlerinformationen ($\Delta\epsilon 1...n$) eine die subträgerspezifischen Störungen (ici_0) repräsentierende Korrekturinformation (ici_{opt}) abgeleitet wird, und
- daß die Subträger (st1...n) des empfangenen Multiträgersignals (ms) entsprechend der ermittelten Korrekturinformation (ici_{opt}) korrigiert werden.

4b). Die Aufgabe der Erfindung wird durch das vorteilhafte Zusammenwirken der im Anspruch 14 genannten technischen Merkmalen gelöst.

Der Anspruch 14 lautet:

Verfahren zum Empfang eines mehrere frequenzdiskrete Subträger (st1...n) aufweisenden Multiträgersignals (ms), in welches mit Hilfe eines Multiträgerverfahrens in frequenzdiskrete, modulationsspezifische Modulationssymbole umgewandelte Informationen eingefügt sind, wobei die einzelnen frequenzdiskreten Subträger (st1...n) des über ein Übertragungsmedium (FK) übermittelten Multiträgersignals (ms) jeweils durch im Frequenzbereich benachbart angeordnete Subträger (st1...n) verursachte, subträgerspezifische Störungen (ici_0) aufweisen,

- bei dem das empfangene Multiträgersignal (ms) demoduliert wird,
- bei dem mit Hilfe einer Fehlerbehandlungsroutine im demodulierten Multiträgersignal (di) enthaltene Fehler erkannt und korrigiert werden,
- bei dem bei Feststellen einer vorgegebenen Anzahl von nicht korrigierbaren Fehlern die Subträger des empfangenen Multiträgersignals unter Verwendung des Verfahrens gemäß einem der vorherigen Ansprüche zusätzlich gezielt mit vorgegebenen Teststörungen überlagert und entsprechend korrigiert werden .

- 4c). Die Aufgabe der Erfindung wird durch das vorteilhafte Zusammenwirken der im unabhängigen Anspruch 15 genannten technischen Merkmalen gelöst. Die Anordnung des Anspruchs 15 wird in der Figur 2 illustriert.

Der Anspruch 15 lautet:

Empfangsanordnung zum Empfang eines mehrere frequenzdiskrete Subträger (st1...n) aufweisenden Multiträgersignals (ms), in welches mit Hilfe eines Multiträgerverfahrens in frequenzdiskrete Modulationssymbole umgewandelte Informationen eingefügt sind,

wobei die einzelnen frequenzdiskreten Subträger (st1...n) des über ein Übertragungsmedium (FK) übermittelten Multiträgersignals (ms) jeweils durch im Frequenzbereich benachbart angeordnete Subträger (st1...n) verursachte, subträgerspezifische Störungen (ici_0) aufweisen,

dadurch gekennzeichnet,

- daß Störmittel (RM1...4) zur zusätzlichen, gezielten Überlagerung der Subträger des empfangenen Multiträgersignals (ms) mit vorgegebenen Teststörungen vorgesehen sind,
- daß Vergleichsmittel (FE) zum Vergleichen der im gezielt gestörten Multiträgersignal (ms) enthaltenen Modulationssymbole mit ungestörten, modulationsspezifischen Modulationssymbolen und Mittel zur Ableitung von subträgerspezifischen Fehlerinformationen ($\Delta\epsilon_1...n$) aus den Vergleichsergebnissen angeordnet sind,
- daß weitere Auswertemittel (ASW) zur Ableitung einer die subträgerspezifischen Störungen (ici_0) repräsentierenden Korrekturinformation (ici_{opt}) in Abhängigkeit von den vorgegebenen Teststörungen und in Abhängigkeit von den abgeleiteten, subträgerspezifischen Fehlerinformationen ($\Delta\epsilon_1...n$) angeordnet sind, und
- daß Korrektur-Mittel (KE) zur Korrektur der frequenzdiskreten Subträger (st1...n, ves1...n) des empfangenen Multiträgersignals (ms) entsprechend der ermittelten Korrekturinformation (ici_{opt}) vorgesehen sind.

- 5). Die in den Ansprüchen 1, 14 und 15 beschriebenen Verfahren bzw. die Anordnung entfalten vorteilhafte Wirkungen, insbesondere hinsichtlich der Verwendung eines kostengünstigen, lokalen Oszillators in den jeweiligen Send- und Empfangsrichtungen bzw. hinsichtlich des Verzichts auf Redundanz-

Informationen, wie auf Seite 7A (letzter Absatz) und Seite 8 (erster Absatz) der Beschreibung erläutert.

- 6). Die Gesamtheit aller technischen Merkmale des Anspruchs 1, 14 bzw. 15 wird durch **kein** Dokument des internationalen Recherchenberichts alleine offenbart. Der Gegenstand des Anspruchs 1, 14 bzw. 15 erfüllt somit das Kriterium der Neuheit (Art. 33 (1) und (2) PCT).
Die im internationalen Recherchenbericht genannten Dokumente legen den Gegenstand des Anspruchs 1, 14 bzw. 15 auch **nicht** nahe. Somit sind die Anforderungen hinsichtlich einer erfinderischen Tätigkeit des beanspruchten Gegenstandes erfüllt (Artikel 33 (1) und (3) PCT).
Gewerblich anwendbar ist der Gegenstand des Anspruchs 1, 14 bzw. 15 u.a. für Kommunikations- und Mobilfunknetze (vgl. Seite 1, letzter Absatz). Folglich sind die Bedingungen des Artikels 33 (1) und (4) PCT hinsichtlich der gewerblichen Anwendbarkeit erfüllt.
- 7). Die abhängigen Ansprüche 2 bis 13 definieren spezielle Auslegungen des Verfahrens gemäß Anspruch 1, welche gleichfalls den Anforderungen hinsichtlich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit genügen (Art. 33 (2) bis (4) PCT).

Zu Sektion VII:

- 1). Das Dokument **US 5,416, 767** wurde in der Beschreibung gewürdigt. Es wird ausgeführt, daß bei dem bekannten OFDM-Übertragungsverfahren *sendeseitig* absichtlich Intersymbol-Störungen ISI eingeführt werden. Mit Blick auf Spalte 2, Zeilen 26 und 27, des Dokuments ist jedoch vermutlich "*empfangsseitig* (... by introducing predetermined ISI at the receiver side.)" anstatt "sendeseitig" gemeint. "Sendeseitig" wird die ISI nur im zitierten Stand der Technik eingebracht (vgl. Spalte 1, Zeilen 20 bis 56).
- 2.). Auf Seite 7, Zeile 14, wird ausgesagt, daß der Anspruch 14 ein Oberbegriff hätte. Diese Darstellung ist inkonsistent mit der Präsentation des Wortlauts des Anspruchs 14.

Aus US 5,416,767 ist ein OFDM-Übertragungsverfahren bekannt, bei dem sendeseitig absichtlich Intersymbol-Störungen bzw. "intersymbol interference" eingeführt werden um das
5 Nebensprechen zwischen verschiedenen Subträgern auf der Empfangsseite zu minimieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Übermittlung von Informationen mit Hilfe eines Multiträgerverfahrens kostengünstig auszugestalten und insbesondere eine effektive
10 Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungsressourcen des Übertragungsmediums zu erreichen. Die Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren und einer Empfangsanordnung gemäß den Merkmalen der Oberbegriffe der Patentansprüche 1, 14 und
15 15 durch deren kennzeichnende Merkmale gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Empfang eines mehrere frequenzdiskrete Subträger aufweisenden Multiträgersignals sind die zu übermittelnden Informationen mit Hilfe eines Multiträgerverfahrens in frequenzdiskrete Modulationssymbole umgewandelt und in das Multiträgersignal eingefügt. Die einzelnen frequenzdiskreten Subträger des über ein Übertragungsmedium übermittelten Multiträgersignals weisen jeweils durch im Frequenzbereich benachbart angeordnete Subträger verursachte
20 subträgerspezifische Störungen auf. Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Subträger des empfangenen Multiträgersignals zusätzlich gezielt mit vorgegebenen Teststörungen überlagert werden. Die im gezielt gestörten Multiträgersignal enthaltenen
25 Modulationssymbole werden mit ungestörten, modulationsspezifischen Modulationssymbolen verglichen und aus den Vergleichsergebnissen subträgerspezifische Fehlerinformationen abgeleitet. In Abhängigkeit von den vorgegebenen Teststörungen und in Abhängigkeit von den
30 abgeleiteten subträgerspezifischen Fehlerinformationen wird eine die subträgerspezifischen Störungen repräsentierende Korrekturinformation abgeleitet. Die Subträger des
35

7A

empfangenen Multiträgersignals werden entsprechend der ermittelten Korrekturinformation korrigiert.

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß durch die erfindungsgemäße Kompensation der im empfangenen Multiträgersignal enthaltenen subträgerspezifischen Störungen bzw. ICI-Störungen insbesondere kostengünstige, lokale Oszillatoren in den jeweiligen Sende- und Empfangseinrichtungen einsetzbar sind. Derartige Oszillatoren können beispielsweise auf GaAs-Basis aufgebaut sein und sind mit geringstem wirtschaftlichen und technischen Aufwand in einem MMIC realisierbar. Des Weiteren ist zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens kein zusätzliches Einfügen von Redundanz-Informationen auf der Sendeseite für die Schät

15

10

duliert. Mit Hilfe von in die übermittelten Informationen eingefügten Fehlererkennungs-Informationen werden in den demodulierten Empfangssymbolen Fehler erkannt und erkannte, fehlerhafte Empfangssymbole korrigiert. Bei erkannten Fehlern werden die Schritte (b) bis (d) erneut durchgeführt, wobei für die Ermittlung der Korrekturinformationen die fehlerkorrigierten Empfangssymbole verwendet werden - Anspruch 10.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie ~~eine Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens und~~ eine Empfangsanordnung zum Empfangen eines mehrere frequenzdiskrete Subträger aufweisenden Multiträgersignals sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand von vier Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

- FIG 1 ein dem erfindungsgemäßen Verfahren zugrundeliegendes Störmodell, durch welches die gegenseitigen subträgerspezifischen Störungen zwischen im Frequenzbereich benachbart angeordneten Subträgern eines Multiträgersignals verdeutlicht werden,
- FIG 2 eine das erfindungsgemäße Verfahren realisierende Schaltungsanordnung,
- FIG 3 eine vorteilhafte Ausgestaltung einer Schaltungsanordnung zur additiven Überlagerung von Referenz-Störinformationen bzw. von daraus abgeleiteten Teststörungen zu den jeweiligen Subträgern eines empfangenen Multiträgersignals,
- FIG 4 eine grafische Darstellung einer Fehlerkurve bzw. Korrekturfunktion, aus welcher die Korrekturinformationen zur Minimierung der subträgerspezifischen Störungen eines empfangenen Multiträgersignals abgeleitet werden.

In FIG 1 ist ein im Frequenzbereich angeordnetes Störmodell zur Verdeutlichung des dem erfindungsgemäßen Verfahren zu-

Patentansprüche

1. Verfahren zum Empfang eines mehrere frequenzdiskrete Subträger (st1...n) aufweisenden Multiträgersignals (ms), in
5 welches mit Hilfe eines Multiträgerverfahrens in frequenzdiskrete, modulationsspezifische Modulationssymbole umgewandelte Informationen eingefügt sind,
wobei die einzelnen frequenzdiskreten Subträger (st1...n) des über ein Übertragungsmedium (FK) übermittelten Multiträgersignals (ms) jeweils durch im Frequenzbereich benachbart angeordnete Subträger (st1...n) verursachte, subträgerspezifische Störungen (ici0) aufweisen,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
- daß die Subträger (st1...n) des empfangenen Multiträgersignals (ms) zusätzlich gezielt mit vorgegebenen Teststörungen überlagert werden,
15 - daß die im gezielt gestörten Multiträgersignal (ms) enthaltenen Modulationssymbole mit ungestörten, modulationsspezifischen Modulationssymbolen verglichen werden und aus den Vergleichsergebnissen
20 subträgerspezifische Fehlerinformationen ($\Delta\epsilon 1...n$) abgeleitet werden,
- daß in Abhängigkeit von den vorgegebenen Teststörungen und in Abhängigkeit von den abgeleiteten subträgerspezifischen Fehlerinformationen ($\Delta\epsilon 1...n$) eine die subträgerspezifischen Störungen (ici0) repräsentierende Korrekturinformation (ici_{opt}) abgeleitet wird, und
25 - daß die Subträger (st1...n) des empfangenen Multiträgersignals (ms) entsprechend der ermittelten Korrekturinformation
30 (ici_{opt}) korrigiert werden.

14. Verfahren zum Empfang eines mehrere frequenzdiskrete Sub-
träger (st1...n) aufweisenden Multiträgersignals (ms), in
welches mit Hilfe eines Multiträgerverfahrens in frequenzdis-
5 krete, modulationsspezifische Modulationssymbole umgewandelte
Informationen eingefügt sind,
wobei die einzelnen frequenzdiskreten Subträger (st1...n) des
über ein Übertragungsmedium (FK) übermittelten Multiträger-
signals (ms) jeweils durch im Frequenzbereich benachbart an-
10 geordnete Subträger (st1...n) verursachte, subträgerspezifische
Störungen (ici0) aufweisen,
- bei dem das empfangene Multiträgersignal (ms) demoduliert
wird,
- bei dem mit Hilfe einer Fehlerbehandlungsroutine im
15 demodulierten Multiträgersignal (di) enthaltene Fehler
erkannt und korrigiert werden,
- bei dem bei Feststellen einer vorgegebenen Anzahl von nicht
korrigierbaren Fehlern die Subträger des empfangenen
Multiträgersignals unter Verwendung des Verfahrens gemäß
20 einen der vorherigen Ansprüche zusätzlich gezielt mit
vorgegebenen Teststörungen überlagert und entsprechend
korrigiert werden.

15. Empfangsanordnung zum Empfang eines mehrere frequenzdis-
krete Subträger (st1...n) aufweisenden Multiträgersignals (ms),
in welches mit Hilfe eines Multiträgerverfahrens in frequenz-
5 diskrete Modulationssymbole umgewandelte Informationen einge-
fügt sind,
wobei die einzelnen frequenzdiskreten Subträger (st1...n) des
über ein Übertragungsmedium (FK) übermittelten Multiträger-
signals (ms) jeweils durch im Frequenzbereich benachbart an-
10 geordnete Subträger (st1...n) verursachte, subträgerspezifische
Störungen (ici0) aufweisen,
dadurch gekennzeichnet,
- daß Störmittel (RM1...4) zur zusätzlichen, gezielten
Überlagerung der Subträger des empfangenen
15 Multiträgersignals (ms) mit vorgegebenen Teststörungen
vorgesehen sind,
- daß Vergleichsmittel (FE) zum Vergleichen der im gezielt
gestörten Multiträgersignal (ms) enthaltenen
Modulationssymbole mit ungestörten, modulationsspezifischen
20 Modulationssymbolen und Mittel zur Ableitung von
subträgerspezifischen Fehlerinformationen ($\Delta\epsilon 1...n$) aus den
Vergleichsergebnissen angeordnet sind ,
- daß weitere Auswertemittel (ASW) zur Ableitung einer die
subträgerspezifischen Störungen (ici0) repräsentierenden
25 Korrekturinformation (ici_{opt}) in Abhängigkeit von den
vorgegebenen Teststörungen und in Abhängigkeit von den
abgeleiteten, subträgerspezifischen Fehlerinformationen
($\Delta\epsilon 1...n$) angeordnet sind, und
- daß Korrektur-Mittel (KE) zur Korrektur der
30 frequenzdiskreten Subträger (st1...n, ves1...n) des empfangenen
Multiträgersignals (ms) entsprechend der ermittelten
Korrekturinformation (ici_{opt}) vorgesehen sind.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT RECEIVED

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36) ~~2000~~ MAIL ROOM

Applicant's or agent's file reference 1999P01571WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/00699	International filing date (day-month-year) 06 March 2000 (06.03.00)	Priority date (day-month-year) 31 March 1999 (31.03.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 27/26		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

RECEIVED
MAY 06 2002

Technology Center 2000

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.
☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of 6 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29 August 2000 (29.08.00)	Date of completion of this report 07 June 2001 (07.06.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/00699

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-6.8.9.11-22 . as originally filed
pages _____ . filed with the demand
pages 7.7a.10 . filed with the letter of 21 May 2001 (21.05.2001)
- ☒ the claims:
pages 2-13 . as originally filed
pages _____ . as amended (together with any statement under Article 19
pages _____ . filed with the demand
pages 1.14.15 . filed with the letter of 21 May 2001 (21.05.2001)
- ☒ the drawings:
pages 1/4-4/4 . as originally filed
pages _____ . filed with the demand
pages _____ . filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____ . as originally filed
pages _____ . filed with the demand
pages _____ . filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.
These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/00699

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1). The international application PCT/DE00/00699 is, according to its title, a method, a use of the method, and a receiving arrangement for receiving a plurality of multicarrier signals having frequency-discrete subcarriers. Claim 1 relates to the basic method, Claim 14 specifies a method using the method as per one of the preceding claims for the eventuality that, despite the use of an error handling routine, a number of non-correctable errors remain, and independent Claim 15 defines the receiving arrangement.

2). The **prior art** is acknowledged at length by the applicant in the description (see in particular pages 1 to 6 and 7, first paragraph) and reflected in the preambles of Claims 1 and 15.

The disadvantage in the prior art is explained on page 6 and on page 13, lines 28-34.

3). The **object of the invention** (cf. page 7, second paragraph) is to design a cost-effective means of information transfer using a multicarrier method and, in particular, to make effective use of the

available transfer resources of the transfer medium.

- 4a). The object of the invention is solved by the advantageous interaction of the technical features indicated in Claim 1. The method of Claim 1 is illustrated in Figures 1 and 2.

Claim 1 reads:

A **method** for receiving a multicarrier signal (ms) having a plurality of frequency-discrete subcarriers (st1...n), in which a multicarrier method is used to introduce information converted into frequency-discrete, modulation-specific modulation symbols, wherein the individual frequency-discrete subcarriers (st1...n) of the multicarrier signal (ms) transmitted via a transfer medium (FK) have subcarrier-specific interference (ici0) caused by subcarriers (st1...n) arranged adjacently in the frequency region,

characterised in that

- the subcarriers (st1...n) of the received multicarrier signal (ms) are additionally overlaid with predetermined test interference in a targeted manner;
- the modulation symbols contained in the multicarrier signal that is subjected to targeted interference are compared to interference-free modulation-specific modulation symbols and carrier-specific error information ($\Delta\epsilon_{1...n}$) is derived from the results of the comparison, and
- correction information (ici_{opt}) representing the subcarrier-specific interference (ici0) is derived as a function of the predetermined test interference and as a function of the derived subcarrier-specific error information ($\Delta\epsilon_{1...n}$), and

- the subcarriers (st1...n) of the received multicarrier signal (ms) are corrected in accordance with the detected correction information (ici_{opt}).

4b). The problem addressed by the invention is solved by the advantageous interaction of the technical features contained in Claim 14.

Claim 14 reads:

A **method** for receiving a multicarrier signal (ms) having a plurality of frequency-discrete subcarriers (st1...n), in which a multicarrier method is used to introduce information converted into frequency-discrete, modulation-specific modulation symbols, wherein the individual frequency-discrete subcarriers (st1...n) of the multicarrier signal (ms) transmitted via a transfer medium (FK) have subcarrier-specific interference (ici0) caused by subcarriers (st1...n) arranged adjacently in the frequency region,

- in which the received multicarrier signal (ms) is demodulated,
- in which an error processing routine is used to identify and correct errors contained in the demodulated multicarrier signal (di),
- in which, when a predetermined number of non-correctable errors is identified, the subcarriers of the received multicarrier signal are additionally overlaid with predetermined test interference in a targeted manner and are corrected accordingly, using the method as per one of the preceding claims.

4c). The problem addressed by the invention is solved by the advantageous interaction of the technical

features included in independent Claim 15. The arrangement of Claim 15 is illustrated in Figure 2. Claim 15 reads:

A **receiver arrangement** for receiving a multicarrier signal (ms) having a plurality of frequency-discrete subcarriers (st1...n), in which a multicarrier method is used to introduce information converted into frequency-discrete modulation symbols, wherein the individual frequency-discrete subcarriers (st1...n) of the multicarrier signal (ms) transmitted via the transfer medium (FK) have subcarrier-specific interference (ici0) caused by the subcarriers (st1...n) arranged adjacently in the frequency range,

characterised in that

- interference means (RM1...4) are provided for the additional, targeted overlaying of the subcarriers of the received multicarrier signal (ms) with predetermined test interference,
- comparative means (FE) are arranged for comparing the modulation symbols contained in the multicarrier signal that is subjected to targeted interference with interference-free modulation-specific modulation symbols, and means are arranged for deriving subcarrier-specific error information ($\Delta\epsilon_{1...n}$) from the results of the comparison,
- additional evaluation means (ASW) are arranged for deriving correction information (ici_{opt}) representing the subcarrier-specific interference (ici_0) as a function of the predetermined test interference and as a function of the derived subcarrier-specific error information ($\Delta\epsilon_{1...n}$), and
- correction means (KE) are provided for correcting

the frequency-discrete subcarriers ($stl_{...n}$, $vesl_{...n}$) of the received multicarrier signal (ms) according to the detected correction information (ici_{opt}).

- 5). The methods and the arrangement described in Claims 1, 14 and 15 have advantageous effects, in particular with respect to the use of a cost-effective local oscillator in the respective transmission and receiving devices and with respect to dispensing with redundancy information, as is explained on page 7A (final paragraph) and page 8 (first paragraph) of the description.
- 6). The technical features of Claim 1, 14 and 15 are not disclosed in their entirety by **any** of the international search report citations. The subject matter of Claims 1, 14 and 15 does not therefore satisfy the criterion of novelty (PCT Article 33(1) and (2)).
- The international search report citations do **not** suggest the subject matter of Claims 1, 14 and 15 either. Consequently, the claimed subject matter does not meet the requirements of inventive step either (PCT Article 33(1) and (3)).
- The subject matter of Claims 1, 14 and 15 is industrially applicable for communications and mobile radio networks (cf. page 1, final paragraph). It follows that the industrial applicability requirements of PCT Article 33(1) and (4) are met.
- 7). Dependent Claims 2 to 13 define special configurations of the method as per Claim 1, which likewise meet the novelty, inventive step and industrial applicability requirements (PCT Article

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/00699

33(2) to (4)).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/00699

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 1). Document **US-A-5 416 767** is acknowledged in the description. It states that, in the known OFDM transfer method, intersymbol interference ISI is introduced intentionally *on the transmitter side*. With respect to column 2, lines 26 and 27 of the document, however, it is assumed that "*on the receiver side (...by introducing predetermined ISI at the receiver side)*" is meant instead of "*on the transmitter side*". The ISI is introduced "*on the transmitter side*" only in the cited prior art (cf. col. 1, lines 20-56).
- 2). Page 7, line 14 states that Claim 14 has a preamble. This is not consistent with the presentation of the wording of Claim 14.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GP99P1571P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 00699	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/03/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 31/03/1999
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L27/26 H04L25/03

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>ARMSTRONG J: "Analysis of new and existing methods of reducing intercarrier interference due to carrier frequency offset in OFDM"</p> <p>IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, MARCH 1999, IEEE, USA, Bd. 47, Nr. 3, Seiten 365-369, XP002142839</p> <p>ISSN: 0090-6778</p> <p>das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">--- -/-</p>	1,15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juli 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Koukourlis, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>ZHAO Y ET AL: "Sensitivity to Doppler shift and carrier frequency errors in OFDM systems-the consequences and solutions" PROCEEDINGS OF VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE - VTC, 28. April 1996 (1996-04-28) - 1. Mai 1996 (1996-05-01), Seiten 1564-1568 vol.3, XP002142840 New York, NY, USA ISBN: 0-7803-3157-5 das ganze Dokument</p> <p>---</p>	1,15
A	<p>ROBERTSON P ET AL: "Analysis of the effects of phase-noise in orthogonal frequency division multiplex (OFDM) systems" PROCEEDINGS IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS ICC '95 , 18. - 22. Juni 1995, Seiten 1652-1657 vol.3, XP002142841 New York, USA ISBN: 0-7803-2486-2 das ganze Dokument</p> <p>---</p>	1,15
A	<p>US 5 416 767 A (KOPPELAAR ARIE G C ET AL) 16. Mai 1995 (1995-05-16) Zusammenfassung Anspruch 3</p> <p>-----</p>	1,8,15

Information for patent family members

PCT/00/00699

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)